

ÚTKERESÉS A FŐISKOLAI SZERVES KÉMIA OKTATÁSA ÉS GYAKORLATOZTATÁSA KORSZERŰB MÓDSZERÉNEK KIALAKÍTÁSÁBAN

DR. BESSENYEI JÁNOS—DR. MOLNÁR DEZSŐ

Napjainkban a természettudományos információk egyre nagyobb tömege zúdul a különböző hírközlő eszközökön keresztül az emberiségre. Ezeknek a bonyolult jelenségeknek a megértése és korrekt magyarázata nem egyszerű dolog. Egyre inkább szükséges hozzá bizonyos természettudományos látásmód.

Ennek kialakításáért az oktatásnak — amelynek segítségével a természettudományokat, matematikát, fizikát, kémiát, biológiát a kor színvonalán el lehet sajátítani — sokat kell tennie. E tényben szinte az egész világ illetékes szakemberei egyetértenek; a hogyan kérdésében, a felsőfokon képzett szakemberek, elsősorban a pedagógusok modern képzésében azonban eltérőek az útkeresések. Mi ebben az útkeresésben azokkal értünk egyet, akik elsősorban a szemléltetés elvét, valamint a konzultációs és szemináriumi foglalkozások szerepét hangsúlyozzák. Szeretnénk itt hivatkozni német, román és szovjet szakemberek véleményére,^{1, 2, 3} akik a fentiekkel kapcsolatos tapasztalataik leírásában igen sok figyelemreméltó gondolatot vetnek fel. Pl. „a konzultációs és szemináriumi foglalkozásokon a tanár—diák párbeszéde kötetlenebb légkörben, őszintébben kibontakozhat. Ezeken a beszélgetéseken nyílik igazán lehetőség a hallgatók érdeklődésének felkeltésére, tudásvágyuk, kritikai érzékük fejlesztésére, a gondolatok, összefüggések rendszerezésére és mélyebb megértésére”.

A szaktárgyi szemináriumi foglalkozás nemcsak a készségek, jártasságok és képességek kifejlesztését teszi lehetővé, de módot nyit a saját tapasztalat szerzésére is. A szaktárgyi anyag feldolgozásának folyamatában kell hallgatóinkat önálló gondolkodásra, a tényekre alapított ítéletalkotásra, következtetések levonására nevelnünk. A szaktárgyi anyag feldolgozásában sokoldalúan érvényesíteni kell a szemléletesség elvét, magát a szemléltetést. Így fejlődhet ki hallgatóinkban és juthat érvényre majdani iskolai oktatómunkájukban a szemléltetés különböző módjainak (audiovizuális eszközök, képek, ábrák, diák, modellek stb.) az igénye.

A jövő iskolája azt a feladatot tűzi majd a matematikát, fizikát, kémiát, biológiát oktató tanárok elé, hogy átfogó természettudományos felkészültséggel, nagy áttekintéssel, széles szakmai látókörrrel rendelkezzenek, mert csak így lesznek képesek arra, hogy mozaikszerű ismeretek helyett, integrált ismereteket adjanak át tanítványaiknak.

A képzési folyamatban növekvő jelentőséget kapnak a hallgatók önállóságát kibontakoztató, aktív munkáját lehetővé tevő, alkotókészséget kifejlesztő oktatási formák és módszerek. Ebben az elmélet és gyakorlat egysége aláhúzottan fontos szerepet tölt be. Ezek egymással dialektikus kapcsolatban vannak. A gya-

korlat feladata nemcsak az elmélet igazolása, a megszerzett ismeretek alkalmazása kell, hogy legyen, hanem ezeken túl az is, hogy kiteljesítse, teljes egészé bővítse az elméleti előadásokon szerzett ismeretek körét. Természetesen mindez csak az elméleti és gyakorlati képzés teljesen összehangolt, tervszerű egymásraépülésével lehetséges.

A kor színvonalán képzett kémiatanár gondolkodásához már nem elegendők csak a kémiai ismeretek, különösen nem a klasszikus értelmű „régimódi” ismeretek. A természet nem „gondolkodik” külön szervesen és szervetlen, vagy fizikai-kémiai törvényekben, nem „talál ki” ilyeneket a szervetlen vagy a szerves vegyületek részére. Erre a széttördelésre csupán az emberek kényszerültek, elsősorban didaktikai okokból. A természet átfogó, nagy egységekben „gondolkodik”! A szerves kémia elmélete és gyakorlata igen alkalmas ezen átfogó szemléletek továbbfejlesztésére a hallgatókban, alkalmas arra, hogy megláttassa velük azt, hogy pl. a tömeghatás törvénye „nemcsak” a fizikai-kémia területén fontos — bár, azt ők ott tanulták —, továbbá, hogy a vegyületek szerkezete és a fizikai, ill. kémiai tulajdonságai közötti mélyebb összefüggés nemcsak a szervetlen kémiában fontos kérdés; vagy az egyenértékekben való gondolkodás nemcsak az analitikában játszik nagy szerepet, hanem érvényesek azok a természet egészére vonatkoztatva, sőt, ilyen „átfogó módon” érvényesek igazán. Tehát nemcsak a kémiai gondolkodásmód az, ami a problémák komplexebb magyarázatához, megoldásához vezet, hanem egyre inkább előtérbe kerül a „természet-tudományos látásmód”, amelybe a fizika, a biológia is „belejátszik” a maga területen tanulmányozott élettelen és élő anyag törvényszerűségeivel.

A kémia oktatásában — alap-, közép- és felsőszinten egyaránt — az utóbbi évtizedekben óriási változás történt. A „leíró kémia” helyébe a vegyületek szerkezetét kutató és annak tükrében a vegyületek fizikai-kémiai tulajdonságait bemutató kémia lépett. Ez bárhogyan szemléljük is egy „léptékváltással”, sőt a szemlélet minőségi megváltozásával azonos. De napirenden van ma már az is, hogy a természet nagy törvényszerűségeit egy átfogó, minél szélesebb és mélyebb ismereteken nyugvó „természet-tudományos” szemlélet alapján vizsgáljuk. Az ehhez vezető út napjainkban felgyorsult az oktatási reformok kapcsán.⁴

Tanszékünk szerves kémiai oktatásában és gyakorlatoztatásában évek óta meglevő probléma, hogy a hallgatók szerves kémiai szemléletében, különösen térszerkezeti szemléletükben nem sikerült olyan eredményeket elérnünk, amelyeket fentiek figyelembevételével célul tűztünk ki, és amelyeket a ma, de főleg a holnap kémiaoktatása feltétlenül indokolna. Közhelynek tűnik, de így igaz, hogy nem a mának, hanem a holnapnak képezzük mindenkori hallgatóinkat. Képessé kell tehát tennünk őket arra, hogy nemcsak a mennyiségében, de a tartalmában is rohamosan fejlődő kémiai ismereteket ne csak elsajátítsák, hanem azokat a majdan rájuk bízott tanulóknak áttranszformáltan, de a kor mindenkori tudományos színvonalának megfelelően képesek legyenek átadni. Ennek érdekében kezdtünk hozzá egy olyan új felsőoktatási módszer kidolgozásához, amely segítené ezen problémák megoldását. Egy új módszer kidolgozása mindenkor és mindenki számára komoly előtanulmányokat, sok időt, fáradságot igényel, de elsősorban azt, hogy ezeket az elképzeléseket azonnal a gyakorlatban is kipróbálja, mert csak a folyamatos kontroll segítheti az oktatási folyamat egészének megújulását. Szeretnénk itt előrebecsítani, hogy ezek a kezdeményezések csak kísérletek, amelyek sikerét vagy kudarcát a jövő hivatott elbírálni. A szándék mindenesetre őszinte, ezért nemcsak a sikerekről, hanem az esetleges kudarc-

cokról is szeretnénk majd folyamatosan beszámolni, mert célunk az, hogy másoknak is segítséget nyújthassunk, azoknak, akik hasonló nehézségekkel küzdenek, akik hasonlóképpen szeretnék eredményesebben átadni a szerves kémiai ismereteket hallgatóinknak.

Egy átfogó, az egész szerves kémiai programot érintő módszer, illetve módszerek kidolgozása hosszú folyamat, hónapok, évek munkáját igényli. Úgy tervezzük, hogy a szerves kémiai elmélet egy-egy általunk nagyon fontosnak tartott nagyobb fejezetére dolgozunk ki folyamatosan új módszereket, elsősorban olyan fejezetekre, amelyeknek megértéséhez fejlett térszemlélet, nagyon megalapozott általános és fizikai kémiai, szerves kémiai alapismeretek szükségessége (különböző kölcsönhatások elektronelméleti összefüggéseinek meglátása, az ezek mögött meghúzódó, ill. ezeket motiváló energetikai problémák biztos ismerete stb.), a gyakorlatokra vonatkozóan pedig olyan módszerek kidolgozását tervezzük, amelyek jobban szintézisbe hoznák az elmélet és gyakorlat dialektikus egységét, s hozzájárulnának ahhoz, hogy a hallgatókban modern szerves kémiai szemlélet alakuljon ki. Ennek érdekében a következőket végeztük:

1. Évekkel korábban bevezettünk már a szerves kémiai óraszám terhére havi egy óra szemináriumi foglalkozást, amelyeken az elméleti órákon feldolgozott témakörökből konzultációszerűen beszéltük meg azokat az összefüggéseket, amelyeket a hallgatóknak kevésbé sikerült az előadásokon megérteniük. Ezekről a szemináriumi foglalkozásokon alkalmazott kérdésekre kapott válaszokon keresztül szereztünk információkat. Az ezeken való részvétel minden hallgató számára kötelező volt. A foglalkozásokat kötetlen beszélgetések formájában végeztük, mert azt tapasztaltuk, hogy a hallgatók így oldottabban nyilatkoztak meg, őszintebben lárták fel problémáikat; amíg azok megoldására kezdetben csak a tanártól várták a választ, később maguk is aktívan részt vettek a megoldásukban. Tehát a kötetlenség, a szinte baráti beszélgetés egy idő után szinte teljesen felszabadította a gátlásokat. Így adhatták aztán igazi önmagukat. Ezek a szemináriumok nagyon eredményeseknek bizonyultak.

2. A gyakorlatokhoz összeállítottunk egy házi használatra elkészített szerves kémiai példatárat, és ezt hallgatóinknak is rendelkezésére bocsátottuk. E példatár gondolkodtató kérdéseinek, példáinak egy részét alkalmas válogatásban feldolgoztuk hallgatóinkkal. E célra havonta 1—1 órát szenteltünk a gyakorlatok idejéből. A válogatott példák feldolgozása során elmélyítettük a hallgatókban az elektrofil-, nukleofil-, redoxi-, eliminációs stb. reakciók lényegét és körülményeit is. A feldolgozás során sokat fejlődött hallgatóink szemléletében az a vonal, hogy hogyan, milyen módokon, milyen körülmények között lehet egy-egy szerves vegyületből egy-két szénatomot „leépíteni”, vagy ahhoz „hozzáépíteni”. Ezen keresztül nemcsak a szerkezetkutatás, de a vegyületek előállítása (pl. gyógyszerek és festékek) terén is bővültek ismereteik. Nagy érdeklődéssel tanulmányozták a feladatok kapcsán azt is, hogy hogyan lehet adott funkciós csoportokat „bevenni” egy-egy vegyületbe, ill. milyen módok kínálóznak azok átmeneti védésére, vagy azoknak más funkciós csoportokkal való kicserélésére. Később ezek egy részét a tendenciózusan összeválogatott kísérletek elvégzésével gyakorlatilag is igazolhatták. Az elmélet és gyakorlat igazi találkozása erőpróbája volt ez, élménnyé téve a „száraz” kísérleteket, amelyek így nemcsak receptek maradtak.

Az elméleti ismeretek modernebb módszerekkel történő elsajátíttatása mellett, tehát igen fontos szerep jut párhuzamosan a laboratóriumi gyakorlatoknak

is. Ezeken keresztül a hallgatók nagyobb követelmények elé kerülnek, hisz ezen az elméleti és a gyakorlati tudást, manuális kísérletező képességüket kell szintetizálni.⁵ Ez a kérdés is természeténél fogva kétoldalú, hisz a színvonalasabb laboratóriumi munka magasabb követelményeket, több odafigyelést támaszt az oktatóval szemben is. Állandó értékelő, elemző munkát igényel tőlük, nemkülönben a gyakorlatok tudatos előkészítését. A hallgatók által végzett laboratóriumi munka következetes értékelése is fontos követelmény.⁶

A kémiai gyakorlatoztatással kapcsolatosan is láttak napvilágot szélsőséges nézetek. Pl. Angliában a 60-as években azt állították, hogy a gyakorlatokra fordított idő nem áll arányban azok eredményességével. Szerintük a gyakorlatok ideje alatt a hallgatók a könyvtárban sokkal több információ birtokába juthatnak.⁷ Ez önmagában véve igaz lehet, véleményünk szerint azonban, még csak még sem kérdőjelezhető a gyakorlatok szükségessége, hisz a kísérletezőképesség, a manuális ügyesség, a kísérletezés által nyújtott praktikus információk tömege egy kémikus munkájának és szakmai ismeretének szerves része kell, hogy legyen. Az igazság — úgy érezzük — a kettő között van.

A kezdeti sikerek már lemérhetőek voltak hallgatóink spontán és őszintébb érdeklődésében, munkájuk hatásfokában, sőt a szigorlatok eredményeiben is. Ezek természetesen még csak kezdeti sikerek, de úgy érezzük, hogy az út, amelyen elindultunk járható, a kitűzött cél felé vezet, ezért elképzeléseinket a jövő években is szeretnénk folytatni, és azok eredményeiről, esetleges kudarcairól egy-egy cikkben beszámolni.

Összefoglalás

A szerves kémiai óraszám terhére havi egy óra szemináriumi foglalkozást vezettünk be, amelyeken konzultációszerűen beszéltük meg azokat az összefüggéseket, amelyeket a hallgatóknak kevésbé sikerült az előadásokon megérteniük. A hallgatók oldottabban, később aktívan vettek részt a megoldásokban, így ezek a szemináriumok nagyon eredményeseknek bizonyultak.

A szerves kémiai gyakorlatokhoz olyan házi példatárat készítettünk, és adtunk át a hallgatóink kezébe, amelyek példái — megfelelő válogatásban — alkalmasak voltak az előadások és szemináriumi órák anyagának elmélyítésére, kibővítésére.

AN INQUIRY INTO THE WAYS AND MEANS OF TEACHING ORGANIC CHEMISTRY AT OUR COLLEGE

by dr. János Bessenyei—dr. Dezső Molnár

We have introduced one seminar per month for studying organic chemistry at the expense of lectures in that subject. During these seminars we have discussed those aspects of the subject-matter which have proven difficult for our students „to digest”. The students were more relaxed and step by step became more active in the course of these practical task-solving lessons. Thus these seminars proved to be very successful.

We prepared an ample collection of material (t. e., examples) for the students to study at home (in their work outside the lectures and seminars), the collection of these examples for „home use” proved useful and sufficient for the students of the Chemistry Dept to widen and deepen their theoretical and practical knowledge of chemistry.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Harzer, E.: Erfahrungen in der Seminararbeit Das Hochschulwesen 1975. No. 7. 212—213. p.
2. Bondar, A. D.: Zur Rolle des Seminare in der Hochschulausbildung. Hochschulwesen 1976. No. 2. 39—46. p.
3. Cucinc, C.: Modernizarea seminarului universitar forum, 1975. No. 9. 31—36. p.
4. Győri György: A természettudományos nevelés távlatai. Beszélgetés Marx György egyetemi tanárral (Köznevelés, 1973. IV. 20. 3—5. l.)
5. Hofer, M.: Effektivität von Laborübungen erhöhungen Fachschule. 1978. No. 10. 228—231. p.
6. Dr. Molnár Dezső: Útkeresés a főiskolai szerves kémiai gyakorlatoztatásban. Az egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei Eger, Hungaria 1970. VIII. 281—286. p.
7. Rees, D. T.: Is laboratory work really necessary? Technical Education and Industrial Training 1964. 6. 305—307. p.